



⑦ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦ Erfinder:
Pflueger, Gerhard, 71706 Markgröningen, DE; Bolz, Ludwig, 71334 Waiblingen, DE; Knappenberger, Uwe, 75417 Mühlacker, DE; Bilsing, Thomas, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE

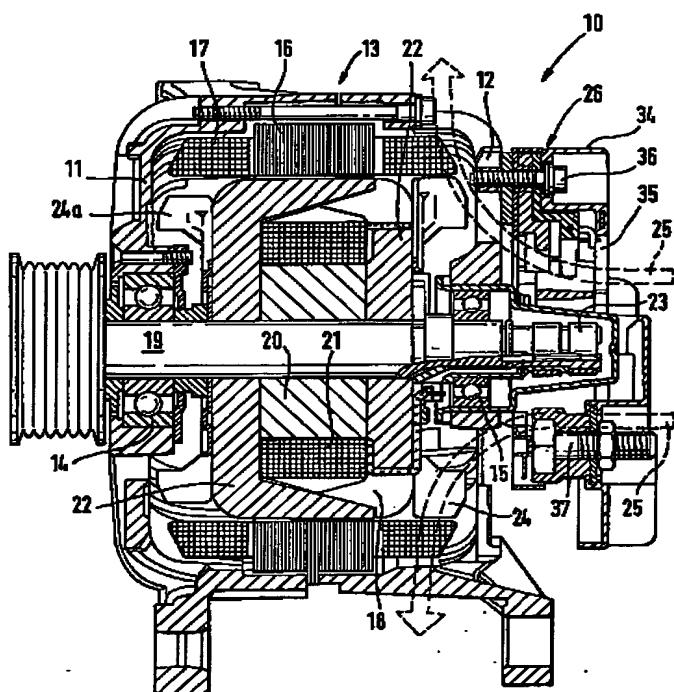
⑥ Entgegenhaltungen:
DE-AS 11 30 058
US 54 51 823

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

④ Elektrische Maschine, vorzugsweise Drehstromgenerator mit Gleichrichter-Baueinheit

⑤ Es wird eine elektrische Maschine, vorzugsweise ein Drehstromgenerator (10) mit einer Gleichrichter-Baueinheit (26) am hinteren Stirnbereich seines Lagerschildes (11) vorgeschlagen, bei dem die Abführung seiner Verlustwärme verbessert werden soll. Plus- und Minus-Kühlkörper (27, 28) mit den Plus- bzw. Minus-Dioden (31, 32) sind unter Einfügung einer Isolierplatte (29) sandwichartig mit einer Schaltungsplatine (30) für die Schaltverbindungen zwischen Dioden und Wicklungsanschlüsse (17a) am Lagerschild (12) festgeschraubt, wobei der obere Kühlkörper (27) mehrere nebeneinander am inneren Umfangsbereich angeordnete Kühlluftöffnungen (38) für einen vom Lüfter der Maschine erzeugten KühlLuftstrom aufweist. Zur Verbesserung der Wärmeabführung sind an mindestens einigen Kühlkörperöffnungen (38) des oberen Kühlkörpers (27) axiale Kühlrippen (39) angeformt.



Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer elektrischen Maschine, vorzugsweise einem Drehstromgenerator mit einer Gleichrichter-Baueinheit nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einer bekannten, derartigen Lösung (US-PS 5,451,823) sind die PLUS-bzw. MINUS-Dioden einer Gleichrichter-Baueinheit jeweils auf einem Kühlkörper befestigt und mit einem Anschluß mit ihm elektrisch verbunden. Die Kühlkörper sind sandwichartig mit einer zwischengefügten Isolierplatte auf die Stirnfläche eines Lagerschildes für einen Drehstromgenerator befestigt. Der untere Kühlkörper wird dabei elektrisch- und wärmeleitend auf die Stirnfläche des Lagerschildes aufgesetzt. Auf dem oberen Kühlkörper befindet sich eine Schaltplatine, welche eine Anzahl im Kunststoff der Schaltplatine eingebettete Stromschienen für den Anschluß je einer Plus-Diode und einer Minus-Diode einerseits und den Wicklungsenden der Drehstromwicklung im Ständer des Drehstromgenerators andererseits aufweist. Diese Gleichrichter-Baueinheit wird durch Nieten zusammengehalten und mittels Schrauben am Drehstromgenerator befestigt. Zur Kühlung des oberen bogenförmig ausgebildeten Kühlkörpers ist dieser im Bereich seines Innenumfangs mit einer Vielzahl nebeneinander angeordneter Kühlslitze versehen, welche axial zur Achse der elektrischen Maschine ausgerichtet sind und durch die ein axialer Kühlstrom stirnseitig von außen hindurch zu einem am Rotor des Generators befestigten Lüfter eingesogen wird. Die Kühlung wird vom Lüfter in bekannter Weise durch Slitze am Außenumfang des Lagerschildes radial nach außen geblasen.

Bei dieser bekannten Lösung ist nachteilig, daß die für das Durchströmen der Kühlung vorgesehenen Öffnungen im oberen Kühlkörper der Gleichrichter-Baueinheit relativ kleine Kühlflächen zur Wärmeabführung haben, so daß ein relativ dicker oberer Kühlkörper benötigt wird, um an den Kühlstrom-Öffnungen eine ausreichende Kühlfläche zu bekommen. Durch die so erforderliche Materialanhäufung ist der hier verwendete obere Kühlkörper entsprechend teuer und schwer. Außerdem sind zur Erzielung einer großen Kühlfläche für den Kühlstrom die Öffnungen im Kühlkörper als schmale, radial verlaufende Slitze ausgebildet, welche wiederum für den Kühlstrom einen relativ hohen Luftwiderstand darstellen. Dadurch ist das durch diese Slitze angesaugte Luftvolumen und somit auch die Kühlwirkung nur gering. Die Verwendung leistungsstärkerer Lüfter führt zu höherem Aufwand und zu erhöhten Strömungsgeräuschen.

Mit der vorliegenden Lösung wird angestrebt, die Kühlleistung durch eine Umgestaltung der Gleichrichter-Baueinheit zu verbessern.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße elektrische Maschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs, hat den Vorteil, daß durch die Anformung von axial verlaufenden Kühlrippen an den Öffnungen des oberen Kühlkörpers der Kühlstrom eine erheblich größere Kühlfläche des Kühlkörpers erfaßt, ohne daß dadurch der Strömungswiderstand erhöht wird. Daraus ergibt sich als weiterer Vorteil, daß die Kühlöffnungen nicht mehr schlitzförmig sondern wesentlich größer ausgebildet werden können, so daß der Luftdurchsatz unabhängig von dem jeweiligen Lüfter vergrößert und damit die Wärmeabführung von der Gleichrichter-Bau-

einheit verbessert und das Strömungsgeräusch verringert wird. Darüber hinaus kann der obere Kühlkörper dünner ausgebildet werden, was zu einer erheblichen Materialeinsparung führt.

5 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen ergeben sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn zwischen dem oberen Kühlkörper und der Schaltungsplatine ein Abstand besteht, der an der Vorderseite des Kühlkörpers einen Luftspalt für einen radialen Kühlstrom vom Außenumfang des oberen Kühlkörpers bis zu einigen seiner Kühlöffnungen am inneren Umfangsbereich bildet. Ebenso vorteilhaft ist es, wenn statt dessen zwischen dem oberen Kühlkörper und der 10 auf dem unteren Kühlkörper angeordneten Isolierplatte ein Abstand besteht, der an der Rückseite des oberen Kühlkörpers einen Luftspalt für einen weiteren radialen Kühlstrom vom Außenumfang des oberen Kühlkörpers bis mindestens zum inneren Umfangsbereich des unteren Kühlkörpers bildet. Eine optimale Kühlwirkung am oberen Kühlkörper wird schließlich dadurch erzielt, daß der obere Kühlkörper beidseitig einem Kühlstrom ausgesetzt ist, indem ein 15 erster radialer Kühlstrom zwischen dem oberen Kühlkörper und der davor liegenden Schaltungsplatine sowie ein weiterer radialer Kühlstrom zwischen dem oberen Kühlkörper und der dahinterliegenden Isolierplatte von außen radial nach innen zum Lüfter geleitet wird.

30

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 einen Drehstromgenerator mit einer Gleichrichter-Baueinheit am hinteren Lagerschild, im 35 Längsschnitt, Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Gleichrichter-Baueinheit in raumbildlicher Darstellung, Fig. 3 die einzelnen Baugruppen der Gleichrichter-Einheit aus Fig. 2 vor dem Zusammenbau, raumbildlich dargestellt, Fig. 4 zeigt die Gleichrichter-Baueinheit in der Vorderansicht und die 40 Fig. 5 bis 7 zeigen Schnittdarstellungen der Gleichrichter-Baueinheit aus Fig. 4.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Fig. 1 ist ein Drehstromgenerator für Kraftfahrzeuge mit 10 bezeichnet. Er hat ein aus zwei Schalenhälften 11, 12 bestehendes Druckgußgehäuse 13, wobei die vordere Schalenhälfte 11 als Lagerschild für ein Antriebslager 14 und die hintere Schalenhälfte 12 als Lagerschild für ein schwächer 15 ausgebildetes Kugellager 15 ausgebildet ist. Die beiden Schalenhälften des Gehäuses 13 fixieren ein Ständerblechpaket 16, welches in bekannter Weise eine dreiphasige Ständerwicklung 17 zur Erzeugung des Drehstromes aufnimmt. In der sogenannten Ständerbohrung des Ständerblechpaketes 18 ist ein Klauenpolläufer 18 angeordnet, der mit seiner Läuferwelle 19 in den Schalenhälften 11, 12, des Gehäuses 13 gelagert ist. Die Läuferwelle 19 trägt im mittleren Bereich einen magnetisch leitenden Ringkern 20, auf dem eine Erregerwicklung 21 angeordnet ist. Beidseitig dazu ist jeweils 25 eine Klauenpolplatine 22 auf der Läuferwelle 19 befestigt, deren Klauenpolfinger zur Bildung eines Wechselfeldes mit Abstand ineinander greifen. Zur Stromversorgung der Erregerwicklung 21 ist am hinteren Ende der Läuferwelle 19 eine Schleifringanordnung 23 befestigt, von der je ein 30 Schleifring mit einem Ende der Erregerwicklung 21 elektrisch verbunden ist. Die Schleifringe wirken in bekannter Weise mit einer nicht dargestellten Kohlebürstenvorrichtung zusammen, in der ein Regler integriert ist, mit dem der 35

Strom in der Erregerwicklung entsprechend dem Bedarf im Bordnetz des Kraftfahrzeugs geregelt wird. Auf der Innenseite der hinteren Schalenhälfte 11 ist ein Lüfter 24 an der Stirnseite der Klauenpolplatine 22 befestigt, der durch entsprechende Schlitzte an der Stirnseite der Schalenhälfte 11 einen Kühlstrom 25 axial ansaugt und radial an den hinteren Wickelkopf der Ständerwicklung 17 vorbei durch außenliegende Schlitzte der hinteren Schalenhälfte radial nach außen bläst. Ein zweiter Lüfter 24a befindet sich an der Stirnseite der vorderen Klauenpolplatine 22 im Inneren der vorderen Schalenhälfte 11, um auch hier einen Kühlstrom axial durch Schlitzte der Gehäusehälfte 11 anzusaugen und am vorderen Wickelkopf der Ständerwicklung 17 vorbei durch außenliegende Gehäuseschlitzte radial nach außen zu blasen. In dem vom hinteren Lüfter 24 axial angesaugten Kühlstrom 25 befindet sich an der äußeren Stirnseite der hinteren Schalenhälfte 12 eine Gleichrichter-Baueinheit 26, die mit den Wicklungsausgängen des Ständerwickelung 17 zur Gleichrichtung des dort induzierten Drehstromes in bekannter Weise eingangsseitig verschaltet ist. Am Ausgang der Gleichrichter-Baueinheit 26 ist in bekannter Weise die zur Versorgung des Kraftfahrzeug-Bordnetzes benötigte Gleichspannung abzugreifen.

Einzelheiten der Gleichrichter-Baueinheit 26 sind in den Fig. 2 bis 7 erkennbar. So besteht die Gleichrichter-Baueinheit 26 aus einem plattenförmigen Pluskühlkörper 27 und einem Minuskühlkörper 28 aus wärmeleitendem Metall, vorzugsweise Aluminium. Die beiden übereinanderliegenden Kühlkörper 27, 28 sind voneinander durch eine Isolierplatte 29 elektrisch isoliert und zusammen mit einer auf dem oberen Kühlkörper 27 angeordneten Schaltungsplatine 30 sandwichartig an dem Stirnbereich des die hintere Schalenhälfte 12 bildenden Lagerschildes der Maschine befestigt. In dem Minuskühlkörper 27 sind mehrere Minus-Dioden 31 in vorzugsweise geriffelten Bohrungen mit ihrem Anodenanschluß eingepreßt, wobei der Minuskühlkörper 28 zur Ableitung der Verlustwärme von den Minus-Dioden 31 flächig an der Stirnseite der hinteren Schalenhälfte 12 zu befestigen ist. In gleicher Weise sind im Pluskühlkörper 27 mehrere Plus-Dioden 32 kathodenseitig eingepreßt. Die Reihenschaltung je einer Minus-Diode 31 mit einer Plus-Diode 32 sowie deren Verschaltung mit einem Ende der Ständerwicklung 17 erfolgt über Leitungsdrähte 33, die in der Schaltungsplatine 30 mit Ausnahme ihrer Anschlußenden 33a im Kunststoff eingebettet sind. Die Gleichrichter-Baueinheit 26 wird nach außen durch eine Schutzkappe 34 aus Kunststoff abgedeckt, welche jedoch zum Eintritt des Kühlstromes 25 mit entsprechend stirnseitig angeordneten Öffnungen 35 versehen ist. Schaltungsplatine 30, Pluskühlkörper 27, Isolierplatte 29 und Minuskühlkörper 28 werden übereinanderliegend durch Befestigungsschrauben 36 an der Stirnseite der hinteren Schalenhälfte 12 festgeschraubt. Die Schutzkappe 34 wird ferner durch Anschlußschrauben 37 am Pluskühlkörper 27 befestigt.

Die Verlustwärme der Gleichrichter-Baueinheit 26 wird einerseits über eine wärmeleitende Auflage des unteren Minuskühlkörpers 28 am Lagerschild der hinteren Gehäusehälfte 12 und andererseits über den Kühlstrom 25 des Lüfters 24 vom oberen Pluskühlkörper 27 abgeführt, indem dieser obere Pluskühlkörper mehrere nebeneinander am inneren Umfangsbereich angeordnete Kühlöffnungen 38 für einen axialen Durchtritt des Kühlstromes 25 aufweist. Zur Erzielung einer möglichst guten Ableitung der Verlustwärme aus dem Pluskühlkörper 27 an den Kühlstrom 25 sind dort an den Kühlöffnungen 38 axial ausgerichtete Kühlrippen 39 angeformt. Durch diese Kühlrippen wird die dem Kühlstrom 25 ausgesetzte Oberfläche des Pluskühlkörpers 27 stark vergrößert. Damit können auch die

Kühlöffnungen 38 vergrößert und als Folge davon auch der durch diese Kühlöffnungen 38 strömende Anteil des Kühlstromes 25 erhöht werden. Gegenüber den bekannten Ausführungen läßt sich damit die Anzahl der Kühlöffnungen und die Luftströmungsgeräusche herabsetzen.

Zur weiteren Verbesserung der Wärmeabfuhrung am Pluskühlkörper 27 ist zwischen diesem oberen Kühlkörper und der Schaltungsplatine 30 durch entsprechend geformte als Abstandhalter ausgebildete Füße 40 der Schaltungsplatine 30 ein Abstand vorgesehen, welcher einen Luftspalt 41 für einen radialen Kühlstromanteil 25a vom Außenumfang des oberen Kühlkörpers 27 bis zu mehreren Kühlöffnungen 38a am inneren Umfangsbereich bildet, wobei die Kühlöffnungen 38a in diesem Bereich keine Kühlrippen aufweisen. Für die axial einströmende Kühlung des Kühlstroms 25 einerseits und für den radial fließenden Kühlstromanteil 25a andererseits läßt sich der Strömungswiderstand dadurch niedrig halten, daß abwechselnd an den Kühlöffnungen 38 umlaufende Kühlrippen 39 und an den dazwischenliegenden Kühlöffnungen 38a nur am Außenumfang des Kühlkörpers 27 axial verlaufende Kühlrippen 39a angeformt sind, so daß der radiale Kühlstromanteil 25a durch diese Kühlöffnungen 38a ungehindert zum Lüfter 24 gelangen kann. Die an der Schaltungsplatine 30 angeformten Füße 40 sind mit Bohrungen versehen, in welche Nieten 42 eingesetzt sind, durch die die Schaltungsplatine 30 mit dem oberen Pluskühlkörper 27 und der Isolierplatte 29 zu einer Einheit vormontiert werden, wobei die aus dem Isolierstoff der Schaltungsplatine 30 geformten Füße 40 als Abstandhalter für den Abstand zwischen oberem Pluskühlkörper 27 und Schaltungsplatine 30 dienen. Die Anschlußenden 33a der Leitungsdrähte 33 in der Schaltungsplatine 30 für den Anschluß der in Fig. 7 angedeuteten Ständerwickelungsenden 17a sind vom äußeren Rand der Schaltungsplatine 30 weg radial nach außen ausgerichtet. Ebenso sind die Anschlußenden 33b der Leitungsdrähte 33 zum Anschluß der Kopfdrähte 31a der Minus-Dioden 31 vom äußeren Rand der Schaltungsplatine 30 weg radial nach außen ausgerichtet. Zum Schutz dieser Anschlüsse ist – wie Fig. 7 zeigt – die Schutzkappe 34 mit einem außen angeformten Kragen 43 abgedeckt. In einer Ausformung 44 der Schutzkappe 34 ist ein Entstörkondensator 45 der Maschine vergossen, der über Anschlußleiter 46, welche im Isolierstoff der Schutzkappe 34 eingebettet sind, einerseits über eine Kontaktplatte 47 (Fig. 6) und einer Befestigungsschraube 36 mit dem Lagerschild der hinteren Schalenhälfte 12 als Masse elektrisch verbunden ist und andererseits über eine in der Schutzkappe 34 verankerte Kontaktscheibe 48 mit der Anschlußschraube 37 für den Plusanschluß des Generators in Verbindung steht.

Eine verbesserte Abfuhrung der Verlustwärme von dem oberen Pluskühlkörper 27 wird ferner dadurch erreicht, daß zwischen dem oberen Pluskühlkörper 27 und der auf dem unteren Minuskühlkörper 28 angeordneten Isolierplatte 29 ein Abstand gebildet wird, der einen weiteren Luftspalt 49 für einen weiteren radial von außen nach innen fließenden Kühlstromanteil 25b bildet (Fig. 7). Dieser Luftspalt 49 verläuft vom Außenumfang des oberen Pluskühlkörpers 27 bis zum inneren Umfangsbereich des unteren Minuskühlkörpers 28, so daß ein Kühlstromanteil 25b von dort aus an einem nach innen gerichteten Ringabschnitt 50 am Außenumfang des unteren Minuskühlkörpers 28 vorbeistreicht, um zum Lüfter 24 zu gelangen. Zur Herstellung dieses Luftspaltes 49 sind nunmehr am Außenumfang des Pluskühlkörpers 27 im Bereich der Befestigungsschrauben 36 Füße ausgebildet, die als Abstandhalter 51 dienen. Diese Abstandshalter 51 liegen unterhalb der Füße 40 an der Schaltungsplatine 30. Die Befestigungsbohrungen 52 in diesen Abstands-

haltern 51 sind so groß dimensioniert, daß jeweils ein kragenförmiger Ansatz an der Isolierplatte 29 dort eingreift und die elektrische Isolierung des Pluskühlkörpers 27 zur Niethülse 42 sicherstellt. Am Außenumfang der Isolierstoffplatte 29 ist ein weiterer Kragen 53 angeformt, der mit radialem Abstand zum oberen Pluskühlkörper 27 hin gerichtet ist. Dieser Kragen 53 an der Isolierplatte 29 zwischen Plus- und Minuskühlkörper 27, 28 bildet mit dem auf gleichem Umfang liegenden Kragen 43 der Schutzkappe 34 einen axial begrenzten Ringspalt 54 (Fig. 7) für den Eintritt der beiden Teil-Kühlluftströme 25a und 25b, die den oberen Pluskühlkörper 27 zu beiden Seiten von außen nach innen strömend umspülen, bevor sie gemeinsam mit dem axialen KühlLuftstrom 25 zum Lüfter 24 gelangen.

Zur besseren Zuführung der Ständerwicklungsenden 17a zu den Anschlußenden 33a der Leitungsdrähte 33 in der Schaltungsplatine 30 sind im äußeren Umfangsbereich an der Isolierplatte 29 entsprechend positionierte, axial ausgerichtete Aufnahme- und Führungshülsen 55 angeformt.

Für die verschiedenen fahrzeugspezifischen Anschlußmöglichkeiten des Bordnetzes ist der obere Pluskühlkörper 27 mit zwei einander gegenüberliegenden Anschlußlöchern 56 zur verdrehfesten Aufnahme von zwei Plus-Anschlußschrauben 37 versehen (Fig. 3).

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, da die Gestaltung der KühlLuftöffnungen im oberen Kühlkörper zur Wärmeableitung an den KühlLuftstrom ebenso den jeweiligen Gegebenheiten anzupassen sind, wie die dort angeformten Längsrillen zur Vergrößerung der Oberflächen für die Wärmeabführung an die KühlLuft. Außerdem ist je nach den räumlichen Gegebenheiten und der vom oberen Kühlkörper abzuführende Größe der Verlustleistung eine radiale Umspülung mehr oder weniger erforderlich, so daß ggf. auf einen der beiden Luftspalte 41 bzw. 49 zwischen oberen Kühlkörper und Schaltungsplatine bzw. oberem Kühlkörper und Isolierplatte oder gar auf beide Luftspalte verzichtet werden kann. Da diese radialen KühlLuftströme 25a und b jedoch unmittelbar die Plus- und Minus-Dioden 31, 32 umströmen, in denen die abzuführende Verlustwärme entsteht, sind die hierfür vorgesehenen Luftspalte 41 und 49 besonders wirkungsvoll. Die Wärmeleitwege in den Kühlkörpern bis zur KühlLuft sind dabei so kurz, daß auch Dioden mit größerer Leistung (bis zu 150 A) einsetzbar sind. Die direkte thermische Ankopplung des Minuskühlkörpers 28 an das hintere Lagerschild und seine konstruktive Ausführung mit der direkten KühlLuft an den Minusdiöden 31 im hinteren Luftspalt 49 ermöglicht ebenfalls die Verwendung von Dioden größerer Leistung (bis zu 150 A). Dadurch wird eine höhere Standardisierung der Gleichrichter-Baueinheit realisierbar.

Ein ausreichender Isolier- und Korrosionsschutz wird durch die räumlichen Abstände der Plus- und Minus-Potential führenden Teile gewährleistet. Durch den zusätzlichen radialen KühlLuftstromanteil 25a, 25b wird zudem ein Ansammeln bzw. Ablagern von korrosiven Produkten verhindert.

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine, vorzugsweise Drehstromgenerator, mit einem Gehäuse, einem im Gehäuse drehbar gelagerten Läufer mit mindestens einem im Gehäuse angeordneten Lüfter, mit einer Gleichrichter-Baueinheit, deren Plus- bzw. Minus-Dioden an einem Plus- bzw. Minus-Kühlkörper angebracht sind, die voneinander durch eine Isolierplatte elektrisch isoliert und zusammen mit einer Schaltungsplatine für die Diodenanschlüsse sandwichartig an einem Stirnbereich eines La-

gerschildes der Maschine befestigt sind, wobei die Verlustwärme der Gleichrichter-Baueinheit einerseits über eine wärmeleitende Anlage des unteren Kühlkörpers am Lagerschild und andererseits über mindestens einen Ansaug-KühlLuftstrom des Lüfters vom oberen Kühlkörper abzuführen ist, indem dieser obere Kühlkörper mehrere, nebeneinander im inneren Umfangsbereich angeordnete KühlLuftöffnungen für einen axialen Durchtritt des KühlLuftstromes aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einigen KühlLuftöffnungen (38) des oberen Kühlkörpers (27) axiale Kühlrippen (39) am Kühlkörper (27) angeformt sind.

2. Gleichrichter-Baueinheit, deren Plus- bzw. Minus-Dioden an einem Plus- bzw. Minus-Kühlkörper angebracht sind, die voneinander durch eine Isolierplatte elektrisch isoliert und zusammen mit einer Schaltungsplatine für die Diodenanschlüsse sandwichartig an einem Stirnbereich des Lagerschildes eines Drehstromgenerators zu befestigen sind, wobei die Verlustwärme der Gleichrichter-Baueinheit einerseits über eine wärmeleitende Anlage des unteren Kühlkörpers am Lagerschild der Maschine und andererseits über mindestens einen KühlLuftstrom eines Lüfters der Maschine vom oberen Kühlkörper abzuführen ist, indem dieser obere Kühlkörper mehrere, nebeneinander am Außenumfang angeordnete KühlLuftöffnungen für einen axialen Durchtritt des KühlLuftstromes aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einigen KühlLuftöffnungen (28) des oberen Kühlkörpers (27) axiale Kühlrippen (39) am Kühlkörper (27) angeformt sind.

3. Gleichrichter-Baueinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem oberen Kühlkörper (27) und der Schaltungsplatine (30) ein Abstand besteht, der einen Luftspalt (41) für einen radialen KühlLuftstrom (35a) vom Außenumfang des oberen Kühlkörpers (27) bis zu einigen seiner KühlLuftöffnungen (38a) am inneren Umfangsbereich bildet.

4. Gleichrichter-Baueinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß abwechselnd an den einen KühlLuftöffnungen (38) umlaufende Kühlrippen (39) und an den anderen KühlLuftöffnungen (38a) lediglich am Außenumfang des Kühlkörpers (27) verlaufende axiale Kühlrippen (39a) angeformt sind, so daß der radiale KühlLuftstrom (25a) durch diese letzteren KühlLuftöffnungen (38a) zum Lüfter (24) gelangen kann.

5. Gleichrichter-Baueinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen dem oberen Kühlkörper (27) und der Schaltungsplatine (30) durch auf dem oberen Kühlkörper (27) aufliegende Abstandshalter (40) gebildet ist, welche am Isolierstoff der Schaltungsplatine (30) angeformt sind.

6. Gleichrichter-Baueinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsplatine (30) von einer Schutzkappe (35) abgedeckt ist, die mit Öffnungen (35) zum Eintritt des KühlLuftstromes (25) versehen ist und mit einem außen angeformten Kragen (43) radial ausgerichtete Anschlüsse (33a, 33b) der Schaltungsplatine (30) für die Minus-Dioden (31) und für Wicklungsenden (17a) der Maschine abdeckt.

7. Gleichrichter-Baueinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzkappe (34) mit einer Ausformung (44) versehen ist, in die ein Entstörkondensator (45) der Maschine eingesetzt ist, der über in der Schutzkappe (34) integrierte Anschlußleiter (46) einerseits mit dem Lagerschild der Maschine elektrisch

zu verbinden ist und andererseits mit einem Hauptanschluß (Plusklemme 37) der Gleichrichter-Baueinheit (26) in Verbindung steht.

8. Gleichrichter-Baueinheit nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem oberen Kühlkörper (27) und der auf dem unteren Kühlkörper (28) angeordneten Isolierplatte (29) ein Abstand besteht, der einen Luftspalt (49) für einen weiteren radialen Kühlluftstrom (25b) vom Außenumfang des oberen Kühlkörpers (27) bis mindestens zum inneren Umfangsbereich des unteren Kühlkörpers (28) bildet. 10

9. Gleichrichter-Baueinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß am oberen Kühlkörper (27) zur Isolierplatte (29) hin gerichtete Abstandshalter (51) zur Bildung des Luftspaltes (49) angeformt sind. 15

10. Gleichrichter-Baueinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenumfang der Isolierplatte (29) ein Kragen (53) angeformt ist, der zum oberen Kühlkörper (27) hin gerichtet ist. 20

11. Gleichrichter-Baueinheit nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem an der Schutzkappe (34) außen angeformten Kragen (43) und dem an der Isolierplatte (29) außen angeformten Kragen (53) ein axialer Ringspalt (54) für den Eintritt des Kühlluftstromanteiles (25a, 25b) gebildet ist. 25

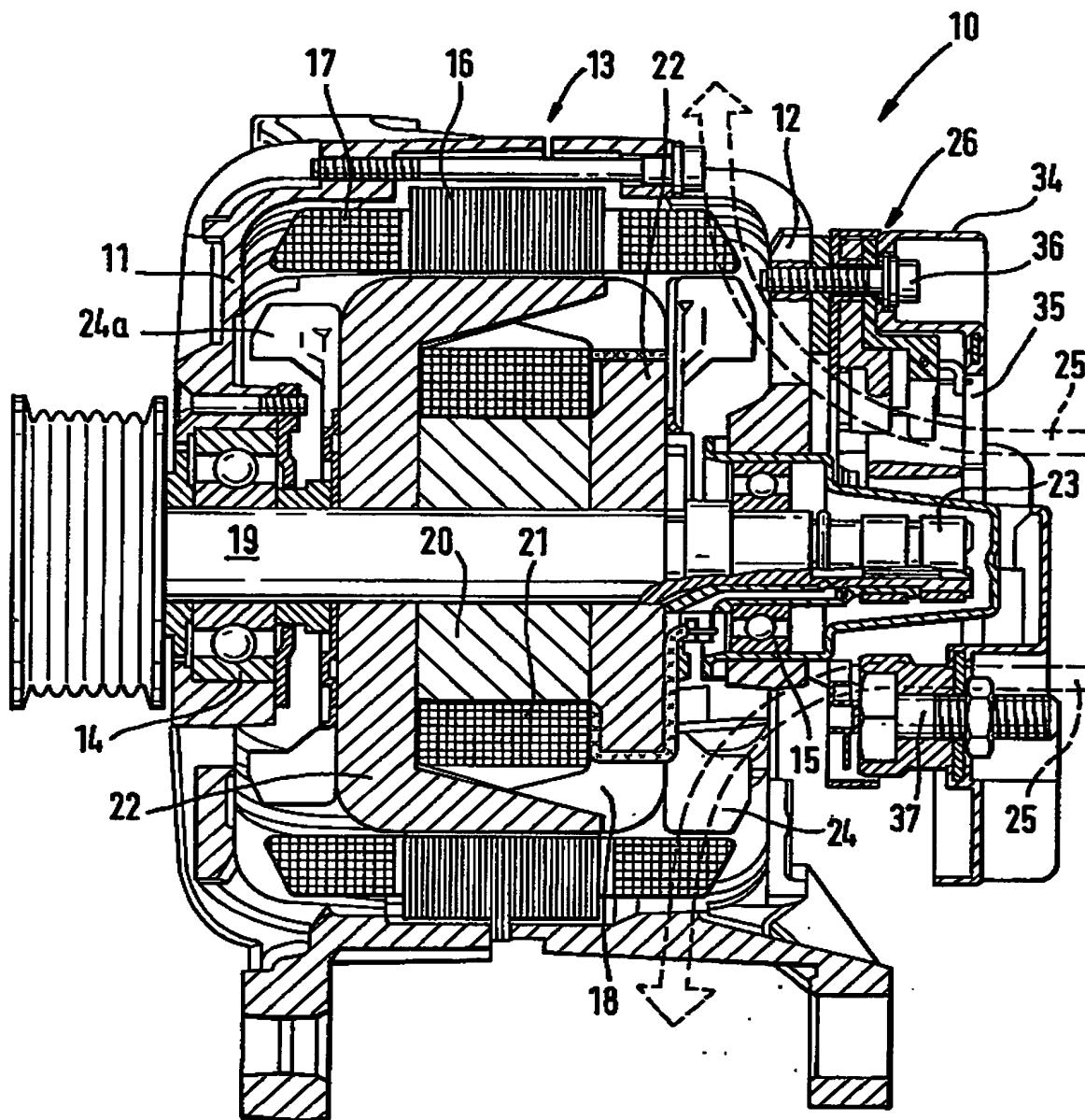
12. Gleichrichter-Baueinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Kühlkörper (27) beidseitig einem Kühlluftstrom (25a, 25b) ausgesetzt ist, indem ein erster radialer Kühlluftstrom (25a) zwischen dem oberen Kühlkörper (27) und der davor liegenden Schaltungsplatine (30) und ein weiterer radialer Kühlluftstrom (25b) zwischen dem oberen Kühlkörper und der dahinterliegenden Isolierplatte (29) von außen nach innen zum Lüfter (24) verläuft. 30

13. Gleichrichter-Baueinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im äußeren Umfangsbereich der Isolierplatte (29) axial ausgerichtete Aufnahme- und Führungshülsen (55) für die Ständerwicklungsenden (17a) angeformt sind. 35

14. Gleichrichter-Baueinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Kühlkörper (27) die Plus-Dioden (32) trägt und mit zwei einander gegenüberliegenden Anschlußlöchern (56) zur verdrehfesten Aufnahme von zwei Plus-Anschlußschrauben (27) versehen ist. 40 45

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



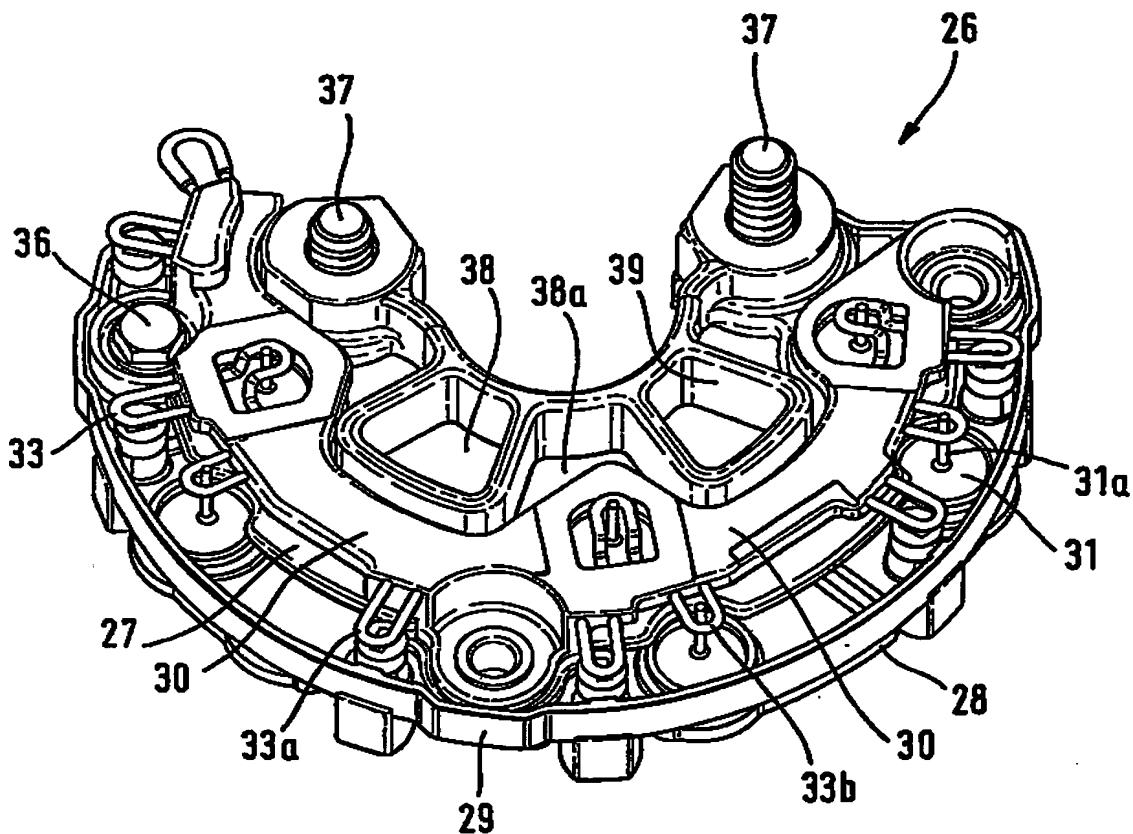


FIG. 3

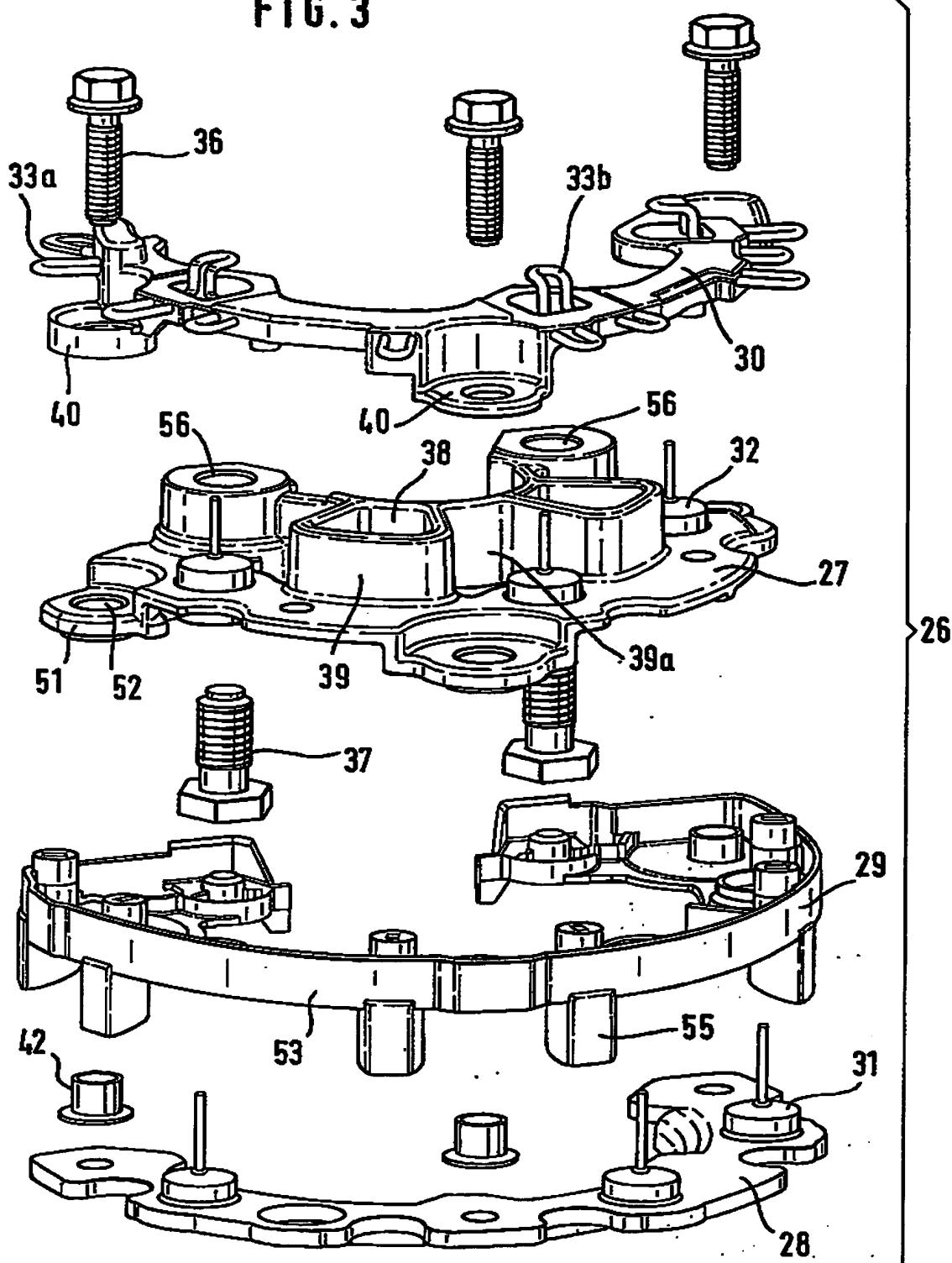


FIG. 4

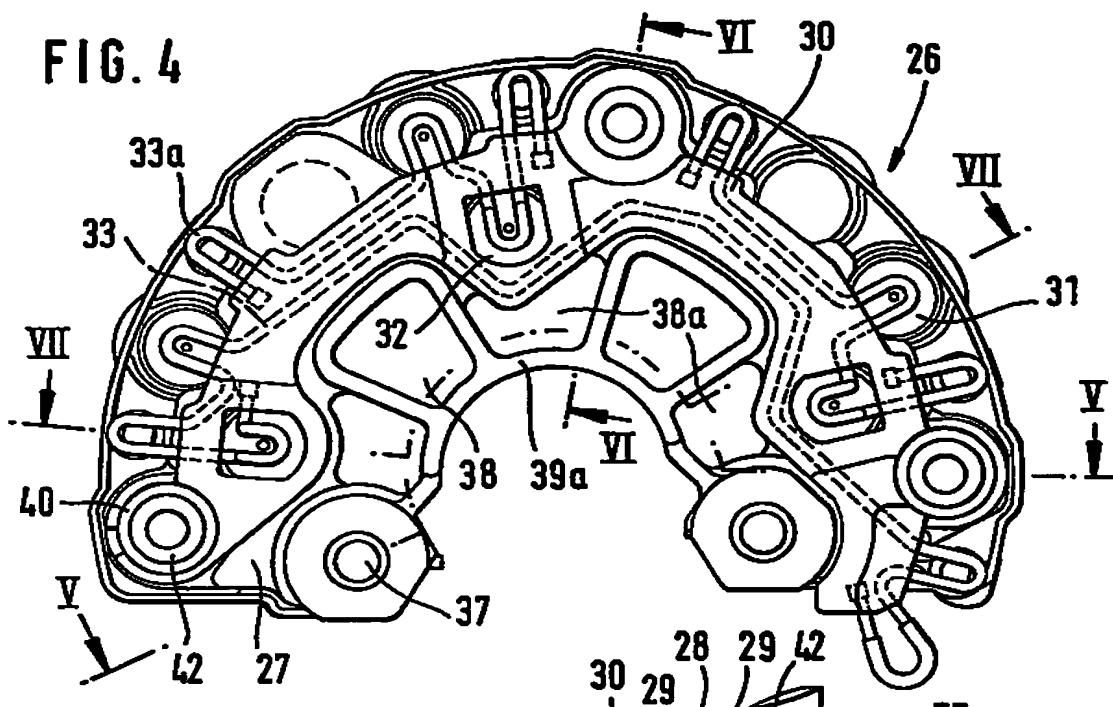


FIG. 5

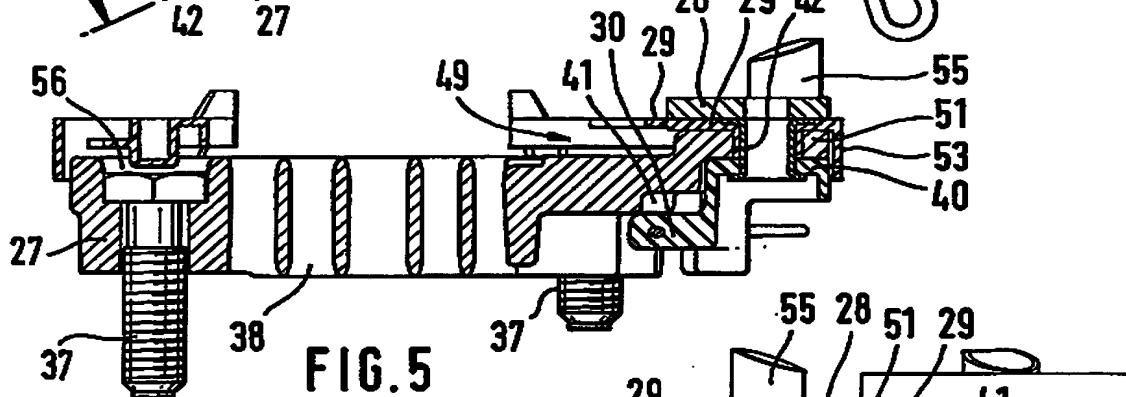


FIG. 6

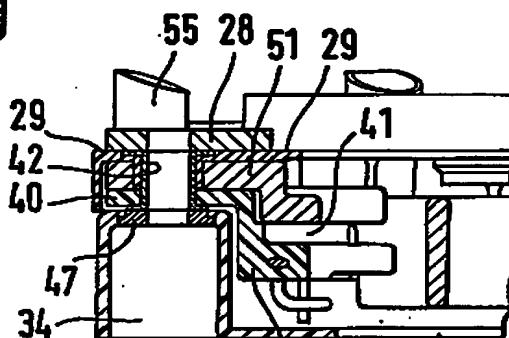


FIG. 7

